

**Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського**



ЗАТВЕРДЖУЮ

**Ректор Вінницького державного
педагогічного університету
імені Михайла Коцюбинського**

_____ проф. Лазаренко Н.І.

« ____ » _____ 2020 р.

ПРОГРАМА І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

додаatkового вступного випробування

з елементарної математики

для вступу на ОС магістра денної і заочної форми

за спеціальністю 014 Середня освіта (Інформатика)

Пояснювальна записка

Додаткове вступне випробування з елементарної математики, для вступу на навчання за освітнім ступенем магістра спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика) до Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, проводиться як комплексний усний екзамен з елементарної математики для рейтингового порівняння рівнів математичних компетентностей абітурієнтів.

Програма додаткового вступного випробування з елементарної математики для вступників на навчання за освітнім ступенем магістр складається з трьох розділів. Перший з них є переліком основних понять і фактів з математики, вільне володіння якими має продемонструвати вступник у процесі фахового випробування. У другому розділі програми виокремлені основні вимоги до компетентностей вступника. В третьому розділі програми вказані критерії оцінювання відповідей на питання білетів додаткового вступного випробування з елементарної математики.

Додаткове вступне випробування з елементарної математики на навчання за освітнім ступенем магістр спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика) проводиться за спеціально розробленими і, відповідним чином, затвердженими екзаменаційними білетами. Кожен білет вступного випробування з елементарної математики містить чотири питання (завдання).

Основний зміст програми

Алгебра і початки аналізу

1. Метод математичної індукції.
2. Дійсні числа. Модуль дійсного числа.
3. Многочлени.
4. Алгебраїчні рівняння вищих степенів.
5. Алгебраїчні нерівності вищих степенів.
6. Дробово-раціональні рівняння.
7. Дробово-раціональні нерівності.
8. Тригонометричні функції та їх властивості.
9. Обернені тригонометричні функції та їх властивості.
10. Тригонометричні рівняння.
11. Тригонометричні нерівності.
12. Степінь з раціональним показником.
13. Степінь з дійсним показником.
14. Показникова функція та її властивості.
15. Логарифмічна функція та її властивості. Основні властивості логарифмів.
16. Основні методи розв'язування показникових рівнянь та нерівностей.
17. Основні методи розв'язування логарифмічних рівнянь та нерівностей.
18. Основні методи розв'язування ірраціональних рівнянь та нерівностей.
19. Системи лінійних рівнянь.
20. Системи нелінійних рівнянь.
21. Системи ірраціональних рівнянь.
22. Арифметична і геометрична прогресії.
23. Похідна та її застосування.
24. Невизначений інтеграл.
25. Визначений інтеграл та його застосування.

Геометрія

1. Кути, їх види та властивості.
2. Паралельні прямі та їх властивості.
3. Трикутник, його види, елементи, співвідношення між сторонами і кутами.
4. Ознаки рівності і подібності трикутників.
5. Теорема косинусів і синусів.
6. Властивості медіани трикутника.
7. Властивості бісектриси трикутника.
8. Висота трикутника.
9. Рівнобедрений трикутник.
10. Прямокутний трикутник.
11. Паралелограм та його властивості.
12. Трапеція та її властивості.
13. Коло та його елементи.
14. Коло вписане в трикутник і описане навколо трикутника.
15. Многокутники, їх види, основні елементи.
16. Рівняння прямої.
17. Вектори та дії над ними.
18. Кут між векторами.
19. Паралельність прямих і площин.
20. Перпендикулярність прямих і площин.
21. Призма. Об'єм і площа бічної поверхні.
22. Прямокутний паралелепіпед. Об'єм і площа бічної поверхні.
23. Піраміда. Об'єм і площа бічної поверхні.
24. Циліндр. Об'єм і площа бічної поверхні.
25. Конус. Об'єм і площа бічної поверхні.

Вимоги до знань та умінь вступника на навчання за освітнім ступенем «Магістр» за спеціальністю 014 Середня освіта (Інформатика)

Вступник повинен знати:

- властивості дій з дійсними числами; правила порівняння дійсних чисел;
- ознаки подільності натуральних чисел на 2, 3, 5, 9, 10;
- правила округлення цілих чисел і десяткових дробів;
- означення кореня n -го степеня та арифметичного кореня n -го степеня; властивості коренів;
- означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їхні властивості;
- числові проміжки;
- модуль дійсного числа та його властивості;
- відношення, пропорції; основна властивість пропорції;
- означення відсотка; правила виконання відсоткових розрахунків.
- означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;
- означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;
- означення одночлена та многочлена; правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів;
- формули скороченого множення; розклад многочлена на множники;
- означення алгебраїчного дробу; правила виконання дій з алгебраїчними дробами;
- означення та властивості логарифма, десятковий та натуральний логарифм;
- основна логарифмічна тотожність;
- означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;
- основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї;
- формули зведення;
- формули додавання та наслідки з них;
- рівняння з однією змінною, означення кореня рівняння з однією змінною;
- нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною;
- означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними та методи їх розв'язувань;
- рівносильні рівняння, нерівності та їх системи;
- методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь і нерівностей;
- означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції;
- способи задання функції, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми;
- означення функції, оберненої до заданої;
- означення арифметичної та геометричної прогресій;
- формули n -го члена арифметичної та геометричної прогресій;
- формули суми перших n членів арифметичної та геометричної прогресій;
- формула суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $|q| < 1$;
- рівняння дотичної до графіка функції в точці;
- фізичний та геометричний зміст похідної;
- таблиця похідних основних елементарних функцій;
- правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій;
- правило знаходження похідної складеної функції;
- достатня умова зростання (спадання функції на проміжку);
- екстремуми функції; означення найбільшого і найменшого значень функції;
- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції;
- таблиця первісних функцій;
- формула Ньютона-Лейбніца;
- означення перестановки, комбінації, розміщення (без повторень);
- комбінаторні правила суми та добутку;

- класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій;
- означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення);
- графічна, таблична, текстова та інша форми подання статистичної інформації;
- поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, кута;
- аксіоми планіметрії;
- суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута;
- властивості суміжних та вертикальних кутів;
- властивість бісектриси кута;
- паралельні та перпендикулярні прямі;
- перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої;
- ознаки паралельності прямих;
- теорема Фалеса, узагальнена теорема Фалеса;
- коло, круг та їх елементи;
- центральні, вписані кути та їх властивості;
- властивості двох хорд, що перетинаються; дотичні до кола та їх властивості;
- види трикутників та їх основні властивості;
- ознаки рівності трикутників;
- медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості;
- теорема про суму кутів трикутника;
- нерівність трикутника;
- середня лінія трикутника та її властивості;
- коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник;
- теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника;
- співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;
- теорема синусів; теорема косинусів;
- чотирикутник та його елементи;
- паралелограм та його властивості, ознаки паралелограма;
- прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості;
- середня лінія трапеції та її властивість;
- вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники;
- багатокутник та його елементи, опуклий багатокутник; периметр багатокутника;
- сума кутів опуклого багатокутника;
- правильний багатокутник та його властивості;
- вписані в коло та описані навколо кола багатокутники;
- довжина відрізка, кола або його дуги;
- величина кута, вимірювання кутів;
- формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного багатокутника, круга, кругового сектора;
- прямокутна система координат на площині, координати точки;
- формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка;
- рівняння прямої та кола;
- поняття вектора, довжини вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; додавання, віднімання векторів, множення вектора на число; розклад вектора за двома неколінеарними векторами; скалярний добуток векторів та його властивості; формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами;
- основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія);
- ознаки подібності трикутників; відношення площ подібних фігур;
- аксіоми і теореми стереометрії;

- взаємне розміщення прямих у просторі, прямої та площини у просторі, площин у просторі; ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин;
- паралельне проектування;
- ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин;
- проекція похилої на площину, ортогональна проекція; пряма та обернена теореми про три перпендикуляри;
- відстань від точки до площини, від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими;
- ознака мимобіжності прямих;
- кут між прямими прямою та площиною, площинами;
- двогранний кут, лінійний кут двогранного кута;
- многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, різана піраміда;
- тіла і поверхні обертання та їх елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, зрізаний конус, куля, сфера;
- перерізи многогранників та тіл обертання площиною;
- комбінації геометричних тіл;
- формули для обчислень площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання;
- прямокутна система координат у просторі, координати точки;
- формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка;
- поняття вектора, довжини вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора;
- додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;
- скалярний добуток векторів та його властивості;
- формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами;
- умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.

Вступник повинен вміти:

- розрізняти види чисел та числових проміжків;
- порівнювати дійсні числа;
- виконувати дії з дійсними числами;
- використовувати ознаки подільності;
- знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше;
- перетворювати звичайний дріб у десятковий та нескінченний періодичний десятковий дріб – у звичайний;
- округлювати цілі числа і десяткові дробі;
- використовувати властивості модуля до розв'язання задач;
- знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка;
- розв'язувати задачі на відсоткові розрахунки та пропорції;
- розв'язувати текстові задачі арифметичним способом.
- означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;
- означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;
- означення одночлена та многочлена;
- правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів;
- формули скороченого множення;
- розклад многочлена на множники;
- означення алгебраїчного дробу;
- правила виконання дій з алгебраїчними дробами;
- означення та властивості логарифма, десятковий та натуральний логарифм;
- основна логарифмічна тотожність;
- означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;
- основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї;

- формули зведення;
- формули додавання та наслідки з них;
- виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних;
- розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;
- розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого та другого степенів, а також ті, що зводяться до них;
- розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази;
- розв'язувати ірраціональні рівняння і нерівності, а також їх системи;
- застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та систем;
- користуватися графічним методом розв'язування і дослідження рівнянь, нерівностей та систем;
- застосовувати рівняння, нерівності та системи до розв'язування текстових задач;
- розв'язувати рівняння і нерівності, що містять змінну під знаком модуля;
- розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами;
- знаходити область визначення області значень функції;
- досліджувати на парність (непарність), періодичність функцію;
- будувати графіки елементарних функцій, вказаних у назві теми;
- встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком;
- використовувати перетворення графіків функцій;
- розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії;
- знаходити кутовий коефіцієнт і кут нахилу дотичної до графіка функції в точці;
- знаходити похідні елементарних функцій;
- знаходити числове значення похідної функції в точці для заданого значення аргументу;
- знаходити похідну суми, добутку, частки двох функцій;
- знаходити похідну складеної функції;
- розв'язувати задачі з використанням геометричного та фізичного змісту похідної;
- знаходити проміжки монотонності функції;
- знаходити екстремуми функції за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функції;
- досліджувати функції за допомогою похідної та будувати їх графіки;
- розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень;
- знаходити первісну, використовуючи її основні властивості;
- застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла;
- обчислювати площу плоских фігур за допомогою інтеграла;
- розв'язувати найпростіші прикладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла;
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі;
- обчислювати в найпростіших випадках ймовірності випадкових подій;
- обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення).
- застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- класифікувати трикутники за сторонами та кутами;
- розв'язувати трикутники;

- застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв’язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник;
- застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв’язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів многокутників до розв’язування планіметричних задач та задач практичного змісту.
- знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур;
- обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора;
- використовувати формули площ геометричних фігур до розв’язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;
- складати рівняння прямої та рівняння кола;
- виконувати дії з векторами;
- знаходити скалярний добуток векторів;
- застосовувати координати і вектори до розв’язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв’язування планіметричних задач та задач практичного змісту;
- застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих і площин до розв’язування стереометричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі;
- розв’язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об’ємів геометричних тіл;
- встановлювати за розгорткою поверхні вид геометричного тіла;
- застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл і поверхонь обертання до розв’язування стереометричних задач та задач практичного змісту;
- знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;
- виконувати дії над векторами;
- знаходити скалярний добуток векторів;
- застосовувати координати і вектори до розв’язування стереометричних задач та задач практичного змісту.

КРИТЕРІЇ
оцінювання відповідей на питання
вступного випробування з математики

Кожний білет вступного випробування з математики, містить чотири питання (завдання). Повна, правильна і обґрунтована відповідь на кожне питання білету оцінюється в 25 балів.

23-25 балів ставиться студенту, який дав чітку і обґрунтовану відповідь на кожне питання білету, продемонстрував глибоке володіння основними поняттями і методами відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ.

Відповідь студента заслуговує **19–22 балів**, якщо він дав правильні і обґрунтовані відповіді на всі питання білету, виявив розуміння основних понять і методів відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ, але при цьому допускав неточності в формулюваннях та незначні помилки при проведенні математичних викладок.

15–18 балів ставиться студенту, який, показавши в цілому правильне розуміння основних понять і методів відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ, допускав суттєві недоліки або помилки, відповідаючи на питання білету, виявив прогалини в знаннях.

1–14 балів ставиться в тому випадку, коли студент має значні прогалини основними поняттях і методах відповідних математичних теорій, не вміє розв'язувати певні типи задач і вправ.

Таким чином, найбільшу кількість балів, яку може набрати вступник відповідаючи на всі питання білету вступного випробування з елементарної математики – **100 балів**. Якщо вступник набрав не менше 50 балів, то він допускається до інших вступних іспитів, якщо менше 50 балів, то не допускається.